

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

JAPANESE UTILITY MODEL PUBLICATION

UM Publication No. SHO 63-38574 (Y2)

Date of Publication: October 12, 1988

UM Application No. SHO 55-161059

5 Date of Filing: November 10, 1980

UM Application Publication No. SHO 57-82706

Date of Publication of Application: May 21, 1982

Applicant: DX Antenna Company, Limited

Inventor: Toshiaki Shirosaka

10 Title of the Invention: Variable Directivity Antenna

Partial Translation (Column 4, Line 2 to Column 5, Line 25)

15 Next, the operation of the variable directivity antenna is described. The dipole antenna 1 by itself exhibits a 8-shaped directivity pattern 27 shown in FIGURE 3, and the dipole antenna 2 exhibits a 8-shaped directivity pattern 28 by itself. Actually, the half-wavelength dipole antennas 1 and 2 exhibits the half-width at 78°,
20 but, for simplification of explanation, the directivity patterns illustrated in FIGURE 3 have been prepared as if they were at 90°. Let it be assumed that the maximum field strength on a circle of a sufficiently large radius about the center 29 of the dipole antennas 1 and 2 is unity (1), and that an angle formed by a line connecting the center of the
25 dipole antenna 2 and a point on the circle with respect to the dipole antenna 2 is θ . As will be described later, both the PIN diode 4 and the bridge circuit 12 function as variable attenuators having attenuation factors of K_1 and K_2 , respectively, where $0 = K_1 = 1$, and $0 = K_2 = 1$. Then, as will be understood from FIGURE 3, the directivity $E(\theta)$ of the
30 variable directivity antenna is:

$$E(\theta) = K_1 \cos \theta + K_2 \sin \theta = \sqrt{K_1^2 + K_2^2} \sin(\theta + \alpha), \text{ where } \alpha = \tan^{-1} \frac{K_1}{K_2}$$

Thus, this directivity pattern is 8-shaped, and the angle d formed between the direction of maximum radiation and the dipole antenna 2

(FIGURE 4) can be varied by varying the values of the factors K_1 and K_2 .

This is described in greater detail. Referring to FIGURE 2, which is a circuit diagram of the variable directivity antenna formed by the dipole antennas 1 and 2 arranged as shown in FIGURE 1, when the arm 21 and 26 of the variable resistors 18 and 24 are at respective points a, a positive voltage is applied from a positive voltage supply through the arm 21, the combiner 6, the matching device 14 to the bridge circuit 12 to render the PIN diodes 7 and 8 fully conductive, whereby the attenuation factor K_1 is unity (1). On the other hand, the arm 26 at the ground potential, and, therefore, the PIN diode 4 is nonconductive, and K_2 is zero (0). Thus, the directivity pattern of the variable directivity antenna is 8-shaped with the angle d being 90° , as shown in FIGURE 4(a).

When the arms 21 and 26 are moved toward points b, K_1 remains to be unity (1) because R_{21} , the resistance exhibited between the arm 21 and the ground, is equal to $R/2$, as described previously, whereas R_{26} , the resistance exhibited between the arm 26 and the ground, increases toward $R/2$, and the conductivity of the PIN diode 4 also increases, resulting in increase of K_2 . This causes the angle d to gradually decrease. When the arms 21 and 26 reach the points b, the PIN diode 4, too, is fully conductive because both R_{21} and R_{26} are $R/2$, and both K_1 and K_2 become unity (1). This makes the angle d become 45° , as shown in FIGURE 4(b).

As the arms 21 and 26 move toward respective points c, R_{21} gradually decreases toward zero (0), while R_{26} remains to be $R/2$, whereby K_1 remains to be unity (1) with K_2 decreasing. This causes the angle d to further decrease. When the arms 21 and 26 reach the points c, both of the PIN diodes 7 and 8 are rendered nonconductive, which causes K_2 to be zero (0) and the angle d to become 0° , as shown in FIGURE 4(c).

As the arms 21 and 26 move toward respective points d, the fully conductive state of the PIN diode 4 is maintained, maintaining K_1 to be unity (1), while the PIN diodes 9 and 10 in the bridge circuit 12 start

conducting. Then, K_2 starts increasing again, and the phase of the dipole antenna 2 is inverted. This causes the angle d to have a minus (-) sign. When the arms 21 and 26 reach the points \underline{d} , both K_1 and K_2 become to have a value of unity (1), so that the angle d becomes equal to -45° , as shown in FIGURE 4(d).

As the arms 21 and 26 move toward respective points \underline{e} , the angle d changes toward -90° because K_2 keeps being unity (1), although K_1 decreases. When the arms 21 and 26 reach the points \underline{e} , K_1 becomes zero (0) and K_2 becomes unity (1). This causes the angle d to be -90° , as shown in FIGURE 4(e).

The operational gain of the antenna is equivalent to that of a turnstile nondirectional antenna when the angle d is equal to 0° or $\pm 90^\circ$, and is slightly larger when the angle d is equal to $\pm 45^\circ$.

(4)

実公 昭 63-38574

FIGURE 2

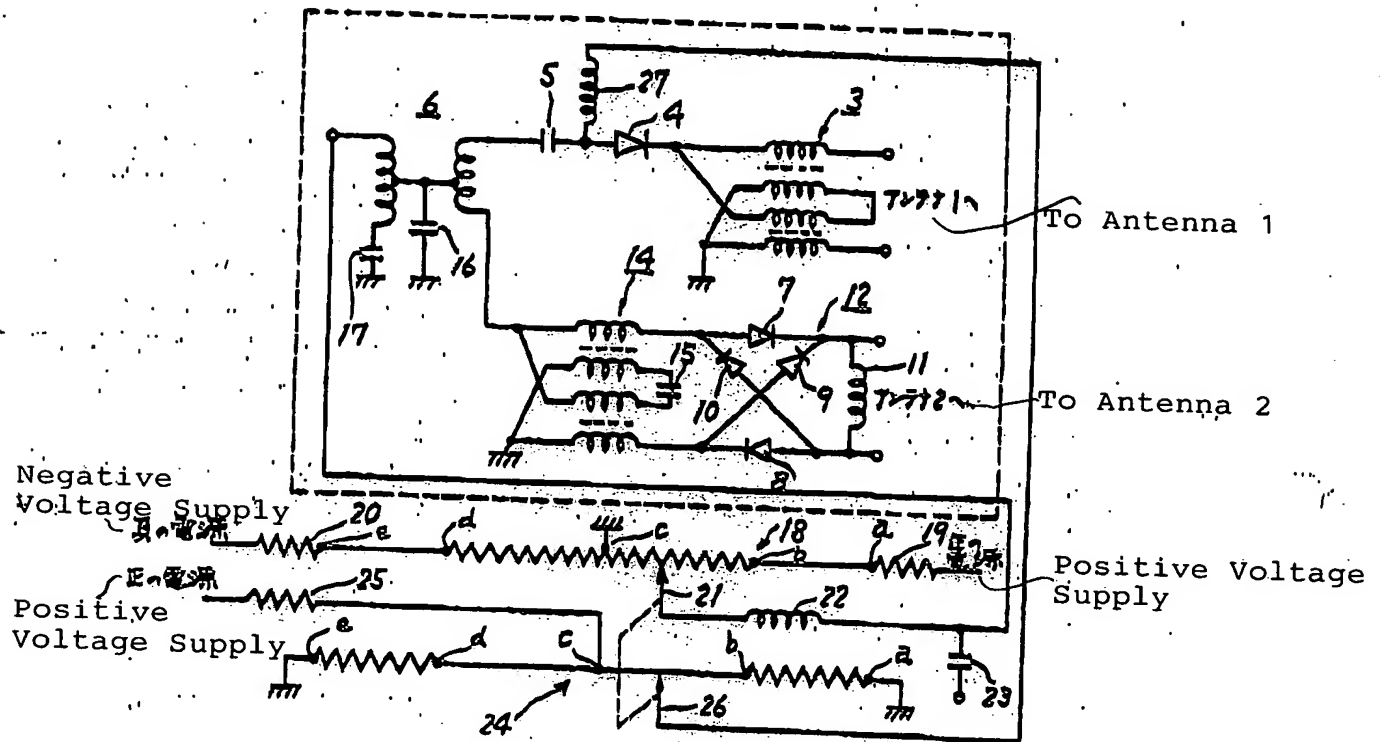
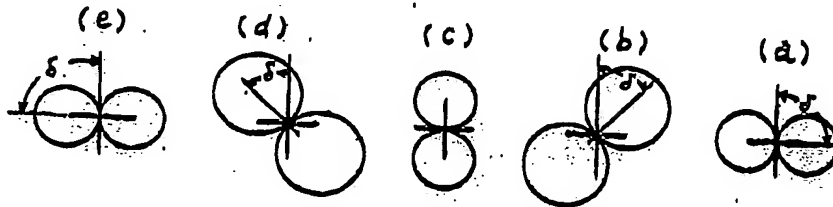


FIGURE 4



(3)

実公 昭 63-38574

5

図bに示すように角度 θ は 45° となる。

腕21, 26をC点に向って移動させていくと R_{21} は0に向って減少していくが、 R_{26} は $R/2$ を維持するので、 K_1 は1に維持され、 K_2 は減少していく。よつて角度 θ は益々小さくなっていく。そして腕21, 26がC点に到達すると、PINダイオード7, 8は非導通状態になり K_2 は0となり、第4図Cに示すように角度 θ が 0° になる。

腕21, 26がd点に向うと、PINダイオード10, 4の完全導通状態は維持され K_1 は1であるが、ブリッジ回路12のピンダイオード9, 10が導通を開始する。 K_2 は再び大きくなると共にダイポールアンテナ2の位相が反転されるので、角度 θ は負となる。そしてd点に腕21, 22が到達すると、 K_1 , K_2 が共に1になり、第4図dに示すように角度 θ は -45° となる。

腕21, 26がe点に向うと、 K_1 が小さくなるが、 K_2 は1であるので、角度 θ は -90° に向う。そして腕21, 26がe点に到達すると、 K_1 は0になり、 K_2 が1になるので、第4図eに示すように角度 θ は -90° となる。なお、このアンテナの動作利得は、 $\theta = 0^\circ, \pm 90^\circ$ のときはターンスタイル型無指向性アンテナと同等で、 $\theta = \pm 45^\circ$ のときはそれより幾分大きくなる。

この可変指向性アンテナは、ダイポールアンテナ1, 2で受けた信号のうち一方を減衰させなが

6

ら、これを他方のものと合成する構成であるから、8の字形であつて角度 θ が変化する指向性が得られ、いずれの方向から希望波が到来しても良好に受信することができる。しかも、そのための構成はPINダイオード及びPINダイオードブリッジを用いたものであるので、ゴニオメータとは異なり複数のコイルが不要で、回路構成が簡略化できる上に、PINダイオードやPINダイオードブリッジをアンテナの近傍に設置し、PINダイオードやPINダイオードブリッジに電流を供給する装置をアンテナとはかなり離れた位置に設置すると、速隔制御でアンテナの合成指向性を変化させることができる。

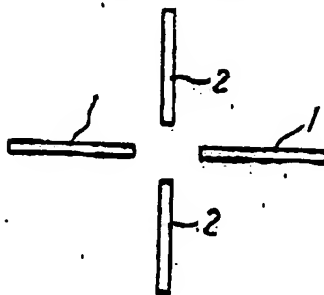
なお、上記の実施例ではダイポールアンテナを用いたが折返しダイポールも用いることができる。

図面の簡単な説明

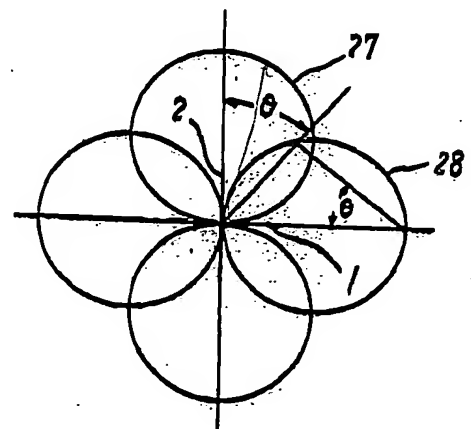
第1図はこの考案による可変指向性アンテナに用いるダイポールアンテナの配置図、第2図は同可変指向性アンテナの回路図、第3図は第1図のアンテナの指向性図、第4図はこの考案による可変指向性アンテナの指向性の変化状態の説明図である。

1, 2……ダイポールアンテナ、4……第1のピンダイオード、6……合成器、7……第2のピンダイオード、(18, 24……可変抵抗器、19, 20, 25……抵抗器)……順方向電流供給部。

オ 1 図 FIGURE 1



オ 3 図 FIGURE 3



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公告

⑫ 実用新案公報(Y2)

昭63-38574

⑬ Int.Cl.

H 01 Q 3/28

識別記号

庁内整理番号

7402-5J

⑭ 公告 昭和63年(1988)10月12日

(全4頁)

⑮ 考案の名称 可変指向性アンテナ

⑯ 実 願 昭55-181059

⑰ 公 開 昭57-82706

⑱ 出 願 昭55(1980)11月10日

⑲ 昭57(1982)5月21日

⑳ 考 案 者 城 阪 敏 明

兵庫県神戸市兵庫区浜崎通2番15号 ダイエックスアンテナ株式会社内

㉑ 出 願 人 ダイエックスアンテナ株式会社

兵庫県神戸市兵庫区浜崎通2番15号

㉒ 代 理 人 弁理士 清水 哲 外2名

審 査 官 有 泉 良 三

㉓ 参 考 文 献 特開 昭53-113457(JP, A)

1

⑳ 実用新案登録請求の範囲

同一水平面内に互いに直交するように配置した第1及び第2のダイポールまたは折返しダイポールアンテナと、

第1のアンテナで受けた第1の信号と第2のアンテナで受けた第2の信号を合成する合成器と、

第1のアンテナと上記合成器との間に介在し供給される順方向電流の大きさに応じて第1の信号を減衰させる第1のPINダイオードと、

第2のアンテナと上記合成器との間に介在し、第1の極性の順方向電流が供給されたときその大きさに応じて第2の信号を減衰させると共に第1の信号と同相で上記合成器に供給し、第2の極性の順方向電流が供給されたときその大きさに応じて第2の信号を減衰させると共に第1の信号と逆相で上記合成器に供給するように構成された第2のPINダイオードブリッジと、

第1のPINダイオードと第2のPINダイオードブリッジとに接続され、第1のPINダイオードに0から所定値まで変化させて順方向電流を供給している間には、第2のPINダイオードブリッジに第1の極性の一定値の順方向電流を供給し、第2のPINダイオードブリッジに第1の極性の一定値の順方向電流から0を通つて第2の極性の一定値の順方向電流まで変化させる電流を供給している間には、第1のPINダイオードに上記所定値の順方

2

向電流を供給し、第1のPINダイオードに上記所定値から0まで変化する順方向電流を供給している間には第2のPINダイオードブリッジに第2の極性の一定値の順方向電流を供給するように構成された順方向電流供給部とを、具備している可変指向性アンテナ。

考案の詳細な説明

この考案は、指向性を変化させられる可変指向性アンテナに関する。

従来、電波の到来方向が相異なる多局の放送波を受信する場合、各到来方向に応じて複数のアンテナを設置することや、単一指向性のアンテナを機械的に回転させることや、無指向性アンテナを設置することが行なわれていた。しかし、複数のアンテナを設置したり、アンテナを回転させるのは、設備が複雑になるうえに価格が高くなっていた。また無指向性アンテナでは妨害波の影響を受けやすかった。

この考案は、1組のアンテナの指向性を電氣的に変化させることにより、設備が簡単で安価なうえに妨害波の影響を受けない可変指向性アンテナを提供することを目的とする。

以下、この考案を図示の1実施例に基づいて説明する。この可変指向性アンテナは、第1図に示すように同一水平面内に直交するように配置したダイポールアンテナ1、2を有している。第2図に

(2)

実公 昭 63-38574

3

4

示すようにダイポールアンテナ1は整合器3、PINダイオード4、直流阻止コンデンサ5を介して合成器6の一方の入力側に接続されている。

またダイポールアンテナ2は、PINダイオード7、8、9、10及び高周波阻止コイル11からなるブリッジ回路12並びに整合器14を介して合成器6の他方の入力側に接続されている。なお、15、16、17は直流阻止コンデンサである。今まで説明した部分(第2図において点線で囲った部分)はダイポールアンテナ1、2と共にアンテナ支柱等に取り付けられる。

18は可変抵抗器で、その中点は接地されており、一端は抵抗器19を介して正の電源に接続され、他端は抵抗器20を介して負の電源に接続され、その腕21は高周波阻止コイル22を介して合成器の出力側に接続されている。なお、正の電源と負の電源とは発生する電圧の大きさが等しく、その極性が反対なものである。また合成器6は直流阻止コンデンサ23を介して受信機(図示せず)に接続されている。24も可変抵抗器で、その中点は抵抗器25を介して正の電源に接続され、その両点は共に接地され、腕26は高周波阻止コイル27を介してPINダイオード4のアノード側に接続されている。これら可変抵抗器18、24の腕21、26は連動するように構成されており、さらに、これら腕21、26の移動に従って腕21と接地点との間の抵抗値 R_{21} 、腕26と接地点間の抵抗値 R_{26} が次のように変化するようにも構成されている。すなわちこれら可変抵抗器18、20の最大抵抗値を共に R とすると、腕21、26が最右端すなわち第2図に示すa点にあるとき、 R_{21} は $R/2$ であり、 R_{26} は0であり、腕21、26をb点に向って移動させていくと、 R_{21} は $R/2$ を維持するが、 R_{26} は $R/2$ に向って増加し、腕21、26がb点に来ると R_{21} 、 R_{26} は共に $R/2$ となる。腕21、26がさらにC点に向うと R_{21} は0に向って減少するが、 R_{26} は $R/2$ を維持し、C点に到達すると R_{26} は0、 R_{21} は $R/2$ となる。腕21、26がd点に向うに従って R_{21} は $R/2$ に向って増加するが、 R_{26} は $R/2$ を維持し、d点に到達すると R_{21} 、 R_{26} は共に $R/2$ となる。腕21、26がe点に向うと R_{21} は $R/2$ を維持するが、 R_{26} は0に向って減少し、腕21、26がe点に到達すると R_{21} は

$R/2$ であるが R_{26} は0となる。これら可変抵抗器18、24等は受信機のそばに設置される。

次にこの可変指向性アンテナの動作について説明する。ダイポールアンテナ1単独では第3図に符号27で示すような8の字指向性を示し、ダイポールアンテナ2単独では同図に符号28で示すような8の字指向性を示す。なお、半波長ダイポールアンテナ1、2の指向性は実際には半値幅 78° であるが、説明を簡略化するため半値幅 90° として同図には描いてある。そしてダイポールアンテナ1、2の中心29から充分に遠い一定半径の円上の電界強度の最大値を1とし、その円上の一点とダイポールアンテナ2とのなす角度を θ とする。後に詳細に説明するが、PINダイオード4およびブリッジ回路12は共に可変減衰器として作動するものであり、それらの減衰率をそれぞれ $K_1(0 \leq K_1 \leq 1)$ 、 $K_2(0 \leq K_2 \leq 1)$ とすると、この可変指向性アンテナの指向性 $E(\theta)$ は、第3図からも判るように、

$$E(\theta) = K_1 \cos \theta + K_2 \sin \theta \\ = \sqrt{K_1^2 + K_2^2} \sin(\theta + \alpha)$$

$$(\text{ただし } \alpha = \tan^{-1} \frac{K_1}{K_2})$$

となる。従つて、この指向性は8の字形であつて、 K_1 、 K_2 の値を変化させることにより最大放射方向とダイポールアンテナ2とがなす角度 δ (第4図参照)を変化させることができる。

これをより詳細に説明する。今、腕21、26がa点にあるとすると、腕21、合成器6、整合器14を介して正の電圧がブリッジ回路12に供給され、PINダイオード7、8が完全に導通し、減衰率 K_1 は1である。一方腕26は接地電位点にあり、PINダイオード4は非導通状態であり、 K_2 は0である。よつて、この可変指向性アンテナの指向性は第4図aに示すように角度 δ が 90° の8の字形になつている。

腕21、26をb点に向って移動させると、既に述べたように R_{21} は $R/2$ であるから、 K_1 は1を維持するが、 R_{26} は $R/2$ に向って増加し、PINダイオード4もこれに従つて導通していくので K_2 も増加していく。従つて角度 δ は小さくなっていく。やがて腕21、26がb点に到達すると R_{21} 、 R_{26} は共に $R/2$ であるから、PINダイオード4も完全に導通し、 K_1 、 K_2 は1になり、第4

(3)

実公 昭 63-38574

5

6

図bに示すように角度 δ は 45° となる。

腕21, 26をC点に向って移動させていくと R_{21} は0に向って減少していくが、 R_{26} は $R/2$ を維持するので、 K_1 は1に維持され、 K_2 は減少していく。よつて角度 δ は益々小さくなっていく。そして腕21, 26がC点に到達すると、PINダイオード7, 8は非導通状態になり K_2 は0となり、第4図Cに示すように角度 δ が 0° になる。

腕21, 26がd点に向うと、PINダイオード4の完全導通状態は維持され K_1 は1であるが、ブリッジ回路12のピンダイオード9, 10が導通を開始する。 K_2 は再び大きくなると共にダイポールアンテナ2の位相が反転されるので、角度 δ は負となる。そしてd点に腕21, 22が到達すると、 K_1 , K_2 が共に1になり、第4図dに示すように角度 δ は -45° となる。

腕21, 26がe点に向うと、 K_1 が小さくなるが、 K_2 は1であるので、角度 δ は -90° に向う。そして腕21, 26がe点に到達すると、 K_1 は0になり、 K_2 が1になるので、第4図eに示すように角度 δ は -90° となる。なお、このアンテナの動作利得は、 $\delta = 0^\circ, \pm 90^\circ$ のときはターンスタイル型無指向性アンテナと同等で、 $\delta = \pm 45^\circ$ のときはそれより幾分大きくなる。

この可変指向性アンテナは、ダイポールアンテナ1, 2で受けた信号のうち一方を減衰させなが

ら、これを他方のものと合成する構成であるから、8の字形であつて角度 δ が変化する指向性が得られ、いずれの方向から希望波が到来しても良好に受信することができる。しかも、そのための構成はPINダイオード及びPINダイオードブリッジを用いたものであるので、ゴニオメータとは異なり複数のコイルが不要で、回路構成が簡略化できる上に、PINダイオードやPINダイオードブリッジをアンテナの近傍に設置し、PINダイオードやPINダイオードブリッジに電流を供給する装置をアンテナとはかなり離れた位置に設置すると、遮隔制御でアンテナの合成指向性を変化させることができる。

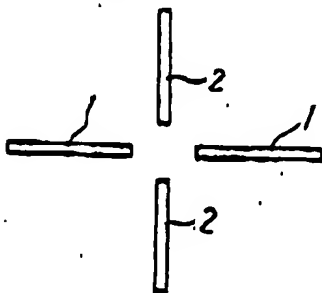
なお、上記の実施例ではダイポールアンテナを用いたが折返しダイポールも用いることができる。

図面の簡単な説明

第1図はこの考案による可変指向性アンテナに用いるダイポールアンテナの配置図、第2図は同可変指向性アンテナの回路図、第3図は第1図のアンテナの指向性図、第4図はこの考案による可変指向性アンテナの指向性の変化状態の説明図である。

1, 2……ダイポールアンテナ、4……第1のピンダイオード、6……合成器、7……第2のピンダイオード、{18, 24……可変抵抗器、19, 20, 25……抵抗器}……順方向電流供給部。

オ 1 図



オ 3 図

